

Arquitectura, habitabilidad e imaginario

Dr. Ing. Arq. Jorge Daniel Czajkowski

Director del Laboratorio de Arquitectura y Hábitat
Sustentable – FAU UNLP.

Profesor Titular de Instalaciones I-II FAU. Investigador
CONICET



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE LA PLATA



Consejo Nacional de Investigaciones
Científicas y Técnicas

Consideraciones generales

- La Arquitectura en nuestras escuelas se entiende mayoritariamente como la *construcción de formas para que alberguen funciones requeridas por seres humanos.*
- En base a las actividades que se realicen variarán las condiciones de habitabilidad entre las cuales se encuentran las condiciones higrotérmicas que usualmente se satisfacen consumiendo energía.

Consideraciones generales

- La tecnología nos permite habitar cualquier sitio de la superficie terrestre o incluso fuera de ella.



Consideraciones generales

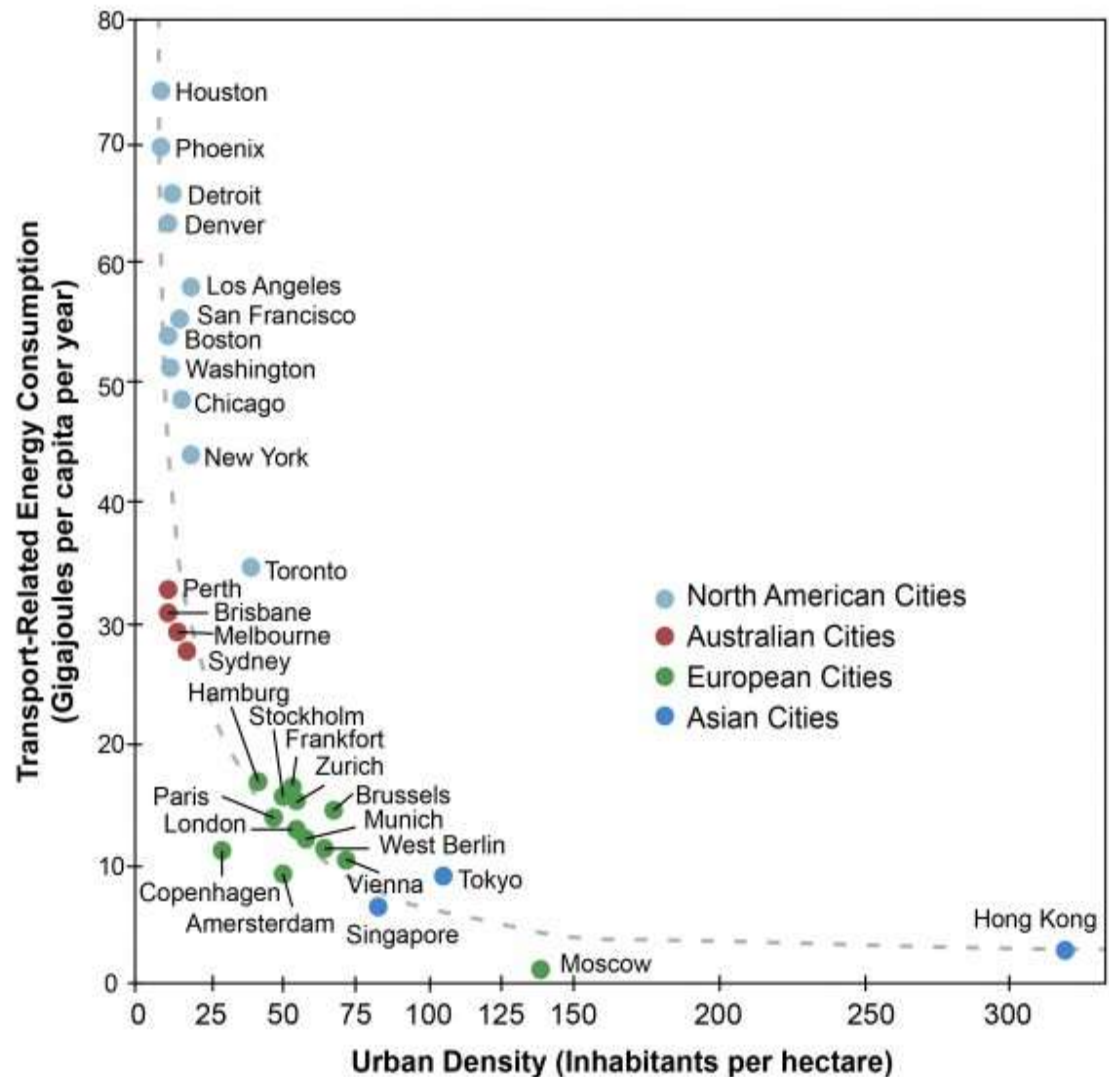
- En casi todos los casos se requiere de un “*cordón umbilical*” para mantener su habitabilidad:
- Uno local a global en la superficie de la tierra.
- Un convoy ininterrumpido en hábitat extremos.
- Siempre consumiendo recursos escasos
- Emitiendo Gases efecto invernadero



Ciudades

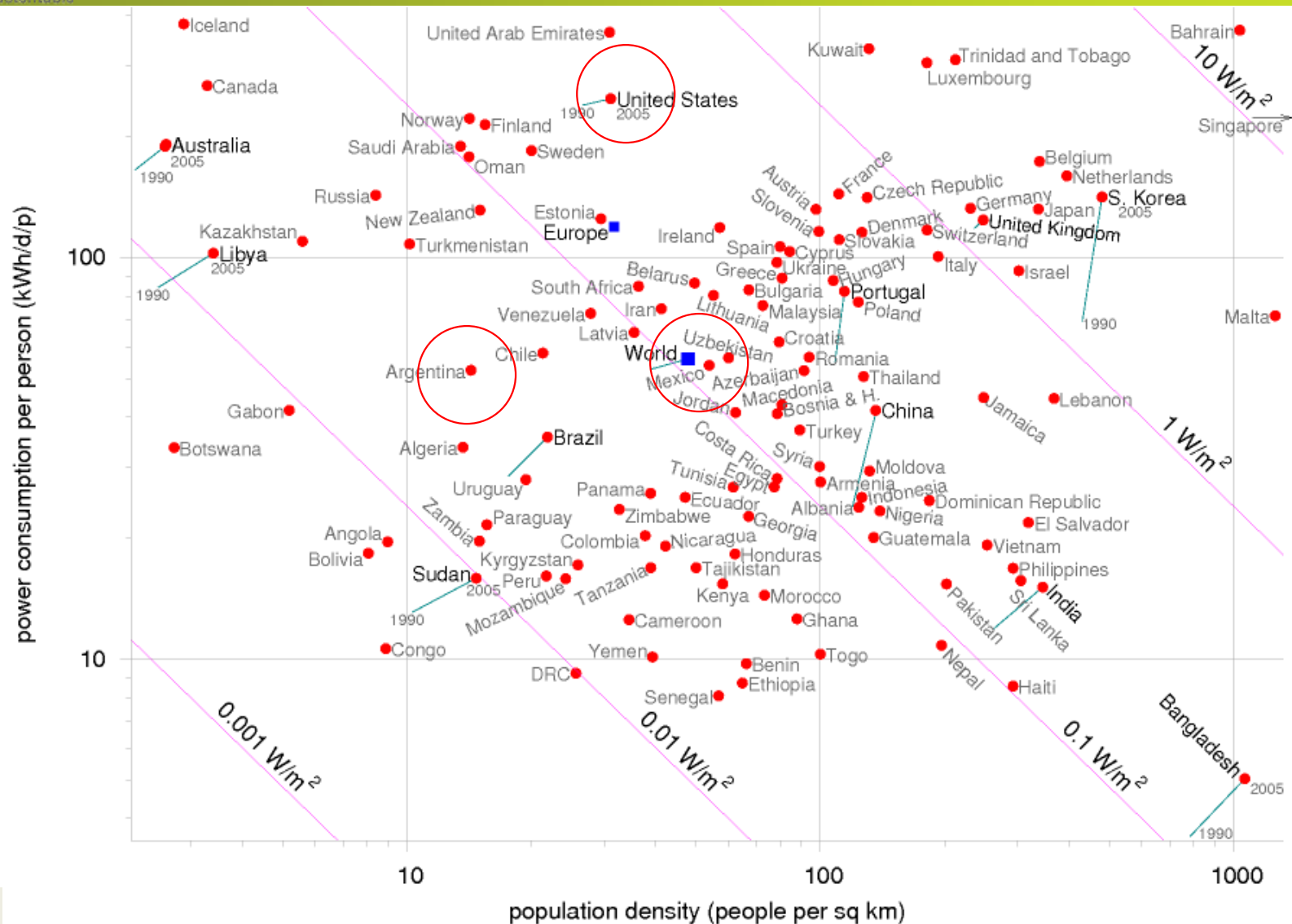
Consumo energía vs. densidad

• ¿Qué hace que algunas ciudades requieran tanta energía y generen tantas emisiones de gases de efecto invernadero, respecto de otras?



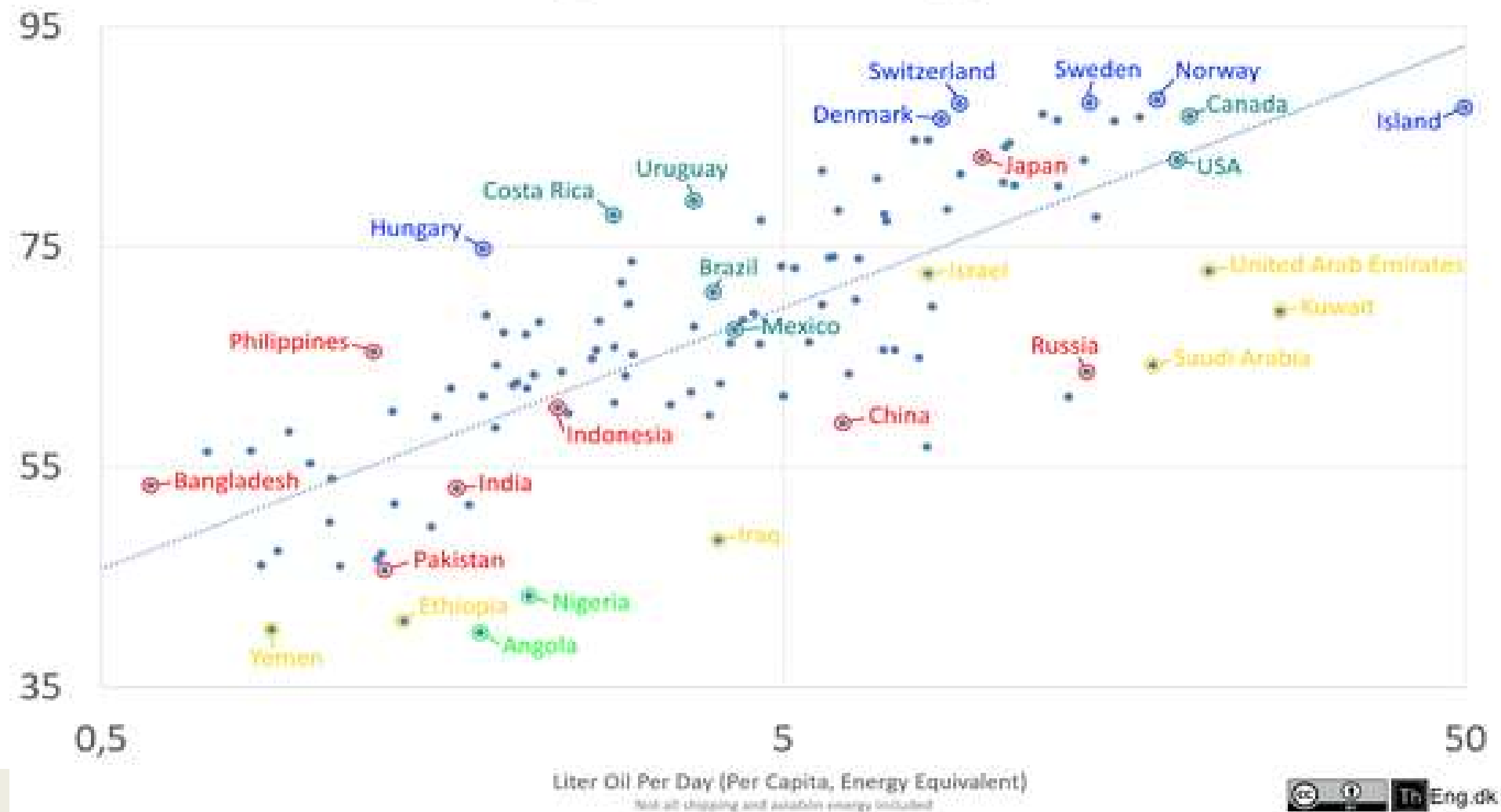
Países

Consumo per cápita vs. densidad



Desarrollo social vs. Consumo energía

Social Progress Index vs Energy per country



El problema del cambio climático

- ¿Porque se insiste tanto con el cambio climático?
- .
- ¿Por qué la COP 21?
- .
- ¿Por qué hablar de arquitectura sustentable?

- ¿Cómo combatir el cambio climático o al menos como adaptarnos?
 - Educando y formando
 - Investigando y transfiriendo
 - Ensayando y errando
 - Invirtiendo en frugalidad y no en derroche
 - Evitando emitir GEI
 - → **Dejar de construir INsustentable-mente**

¿Noticias tremendistas?

≡ MENÚ

LA NACION

Buenos Aires

2.440.000 de ciudadanos quedarían bajo el agua por el aumento del nivel del mar si la temperatura promedio global se elevara en 4°C, lo que representa el 19% de la población.

En 2100 podría quedar bajo el agua el 19% de la población metropolitana

Si se cumplen los pronósticos de expertos, Buenos Aires sería una de las metrópolis más amenazadas por el aumento del nivel del mar; resultarían anegados Núñez, Belgrano y Recoleta

SEGUIR

Laura Rocha LA NACION



MARTES 10 DE NOVIEMBRE DE 2015



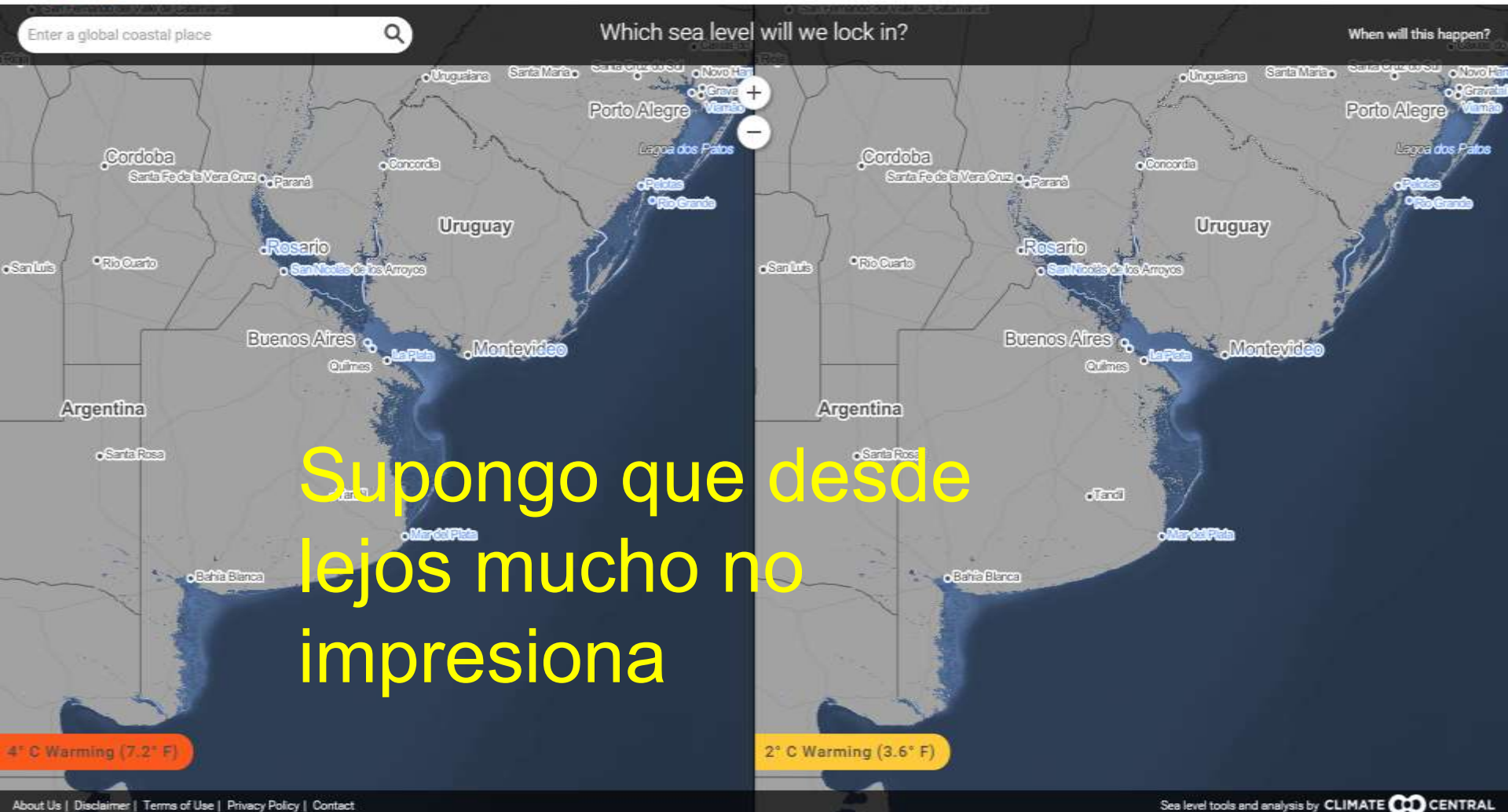
s de Belgrano, Núñez, Recoleta, Retiro, Puerto Madero y buena parte de la zona sur. Lanús y Lomas de Zamora quedarían totalmente anegados si se cumplen los pronósticos climáticos internacionales que predicen el aumento global del nivel del mar y el eventual crecimiento del nivel del mar.

En la zona metropolitana figuran, en un informe de la organización de Estados Unidos para América Central, entre las ciudades costeras que estarían afectadas por el fenómeno del calentamiento global. Según las estimaciones, 40.000 porteños y bonaerenses quedarían bajo el agua por el aumento del nivel del mar si la temperatura promedio global se elevara en 4°C, lo que representa el 19% de la población.

Escenarios de anegamientos en provincia

Surging Seas MAPPING CHOICES

VIEW FULL-FEATURE MAP



Escenarios de anegamientos en el AMBA

Surging Seas **MAPPING CHOICES**

VIEW FULL-FEATURE MAP 

Enter a global coastal place



Which sea level will we lock in?

When will this happen?

¿Ahora si los
impresiona el futuro...?



¿Pronósticos de catástrofe?

2 abril 2013 – La Plata



Sobre el uso de la energía

Se estima que el **50%** * de la energía primaria consumida en el mundo es por el sector construcciones.

En Argentina impacta en un **35%** en la demanda de energía primaria.

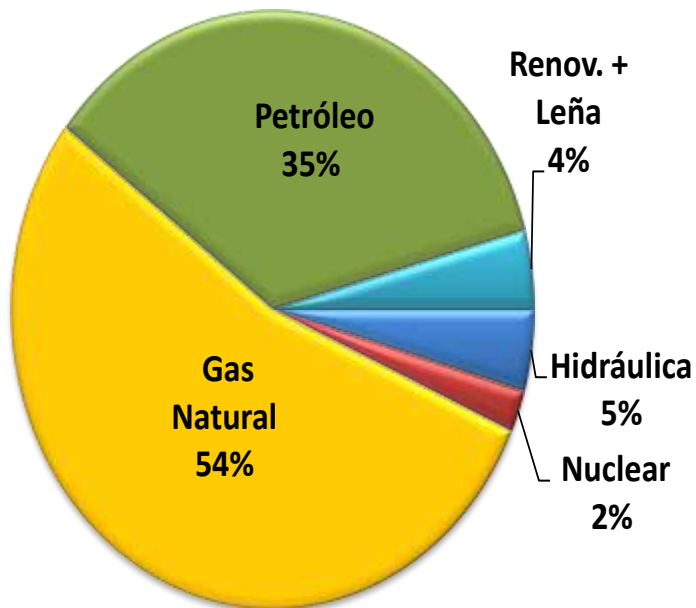
La política energética durante décadas fue para satisfacer la creciente demanda de energía al punto de colapsar el sistema en reiteradas ocasiones.

Algunas preguntas a hacernos:

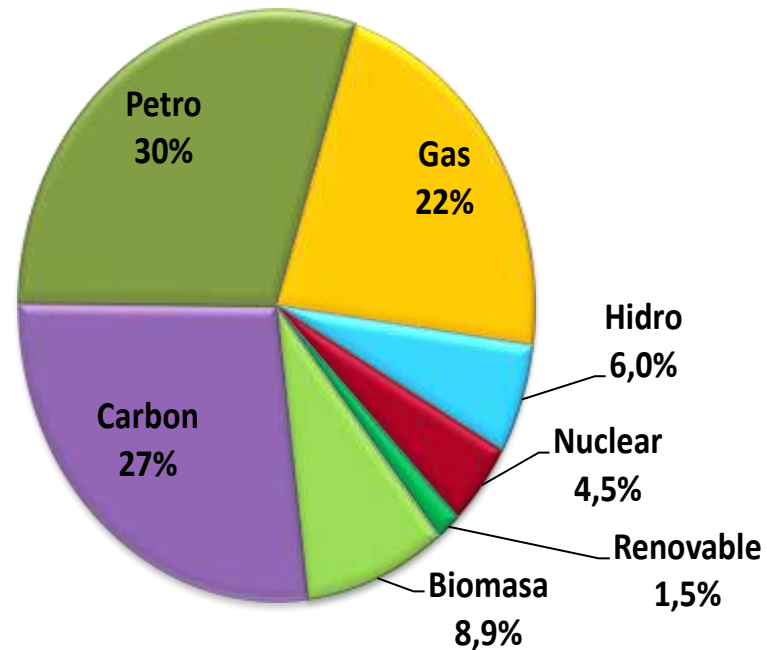
- ¿estamos utilizando de manera racional la energía?
- ¿poseemos y utilizamos instrumentos legales y normativos para regular la demanda?
- ¿conocemos las características energéticas del hábitat construido?.

Nuestra matriz energética

Matriz Primaria - RA Año=2013

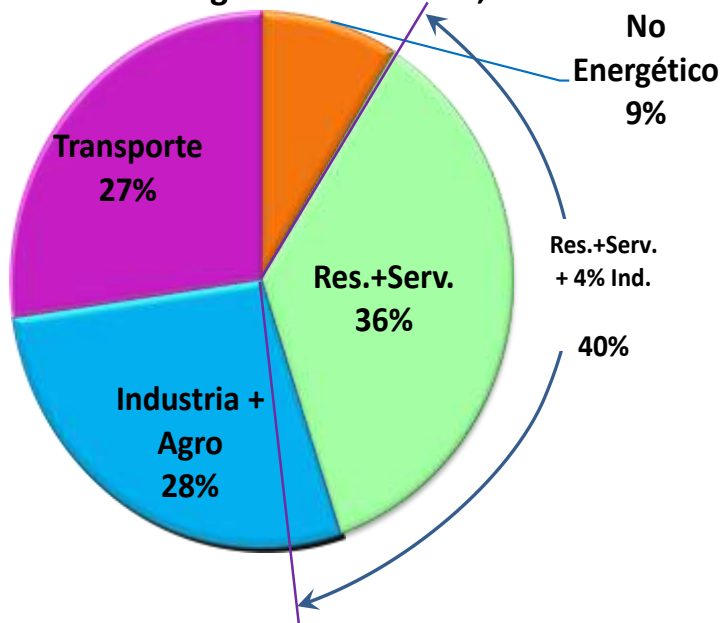


Matriz Energética Mundial Año=2013

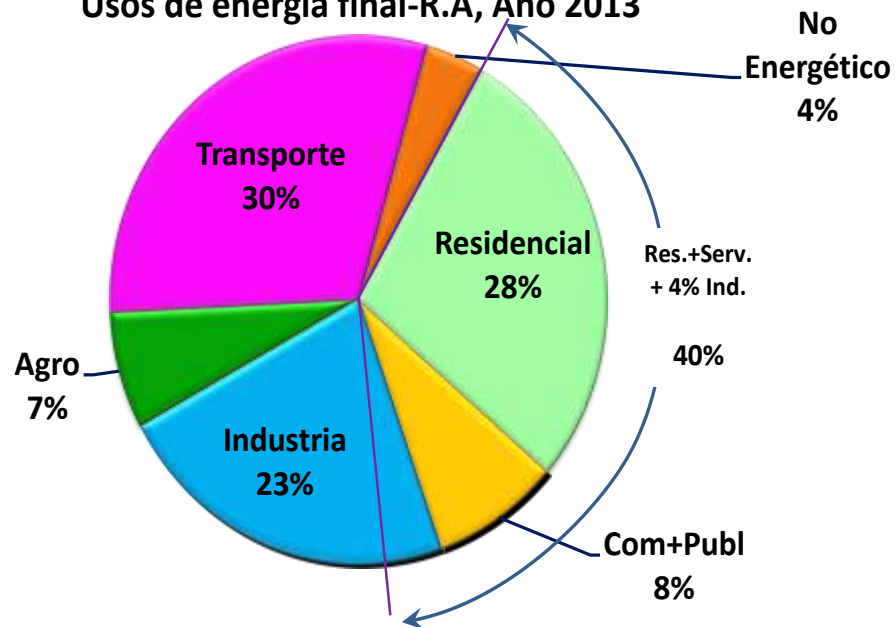


¿Cómo consumimos energía?

Uso de Energía final - Mundo, Año 2013

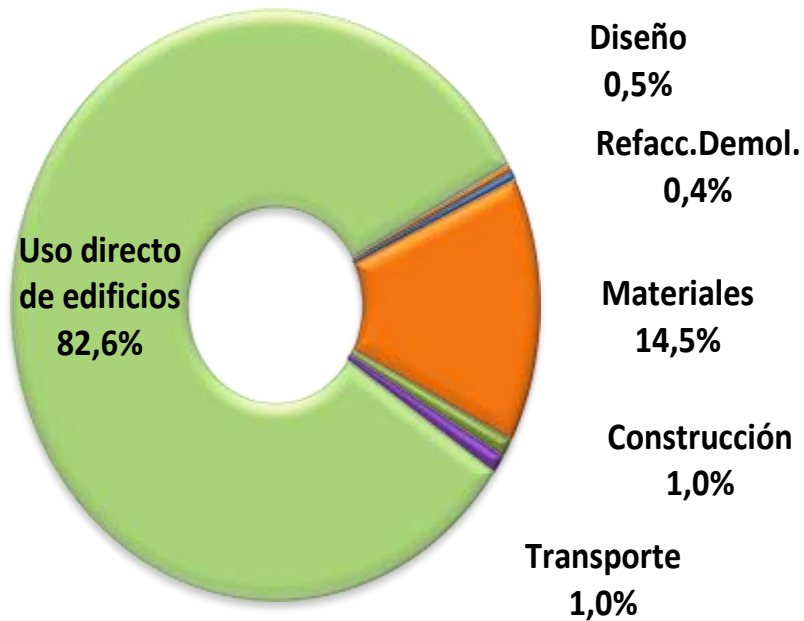


Usos de energía final-R.A, Año 2013



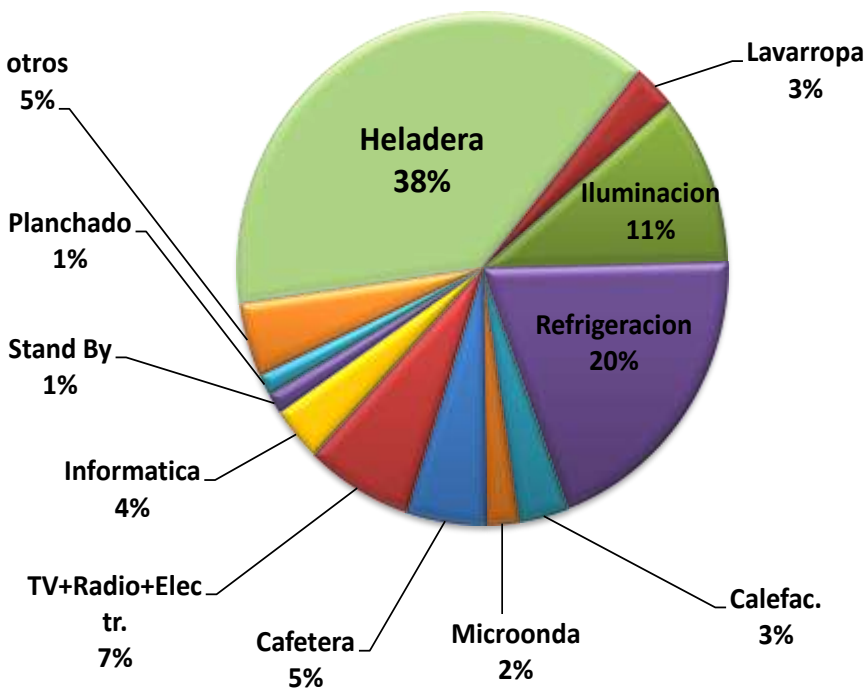
Energía y Ciclo de vida

Ciclo de vida de los edificios

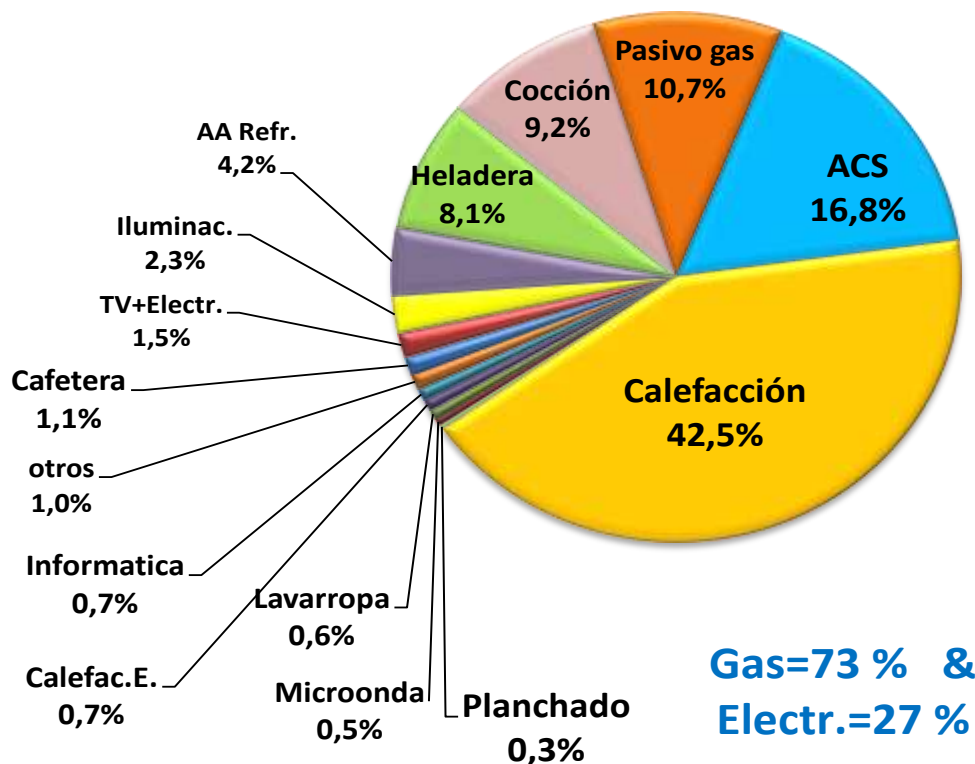


¿En que consumimos en casa?

Consumo Electrico Medio=2709 kWh/año



Consumo Total=12,8 MWh/año



**Gas=73 % &
Electr.=27 %**

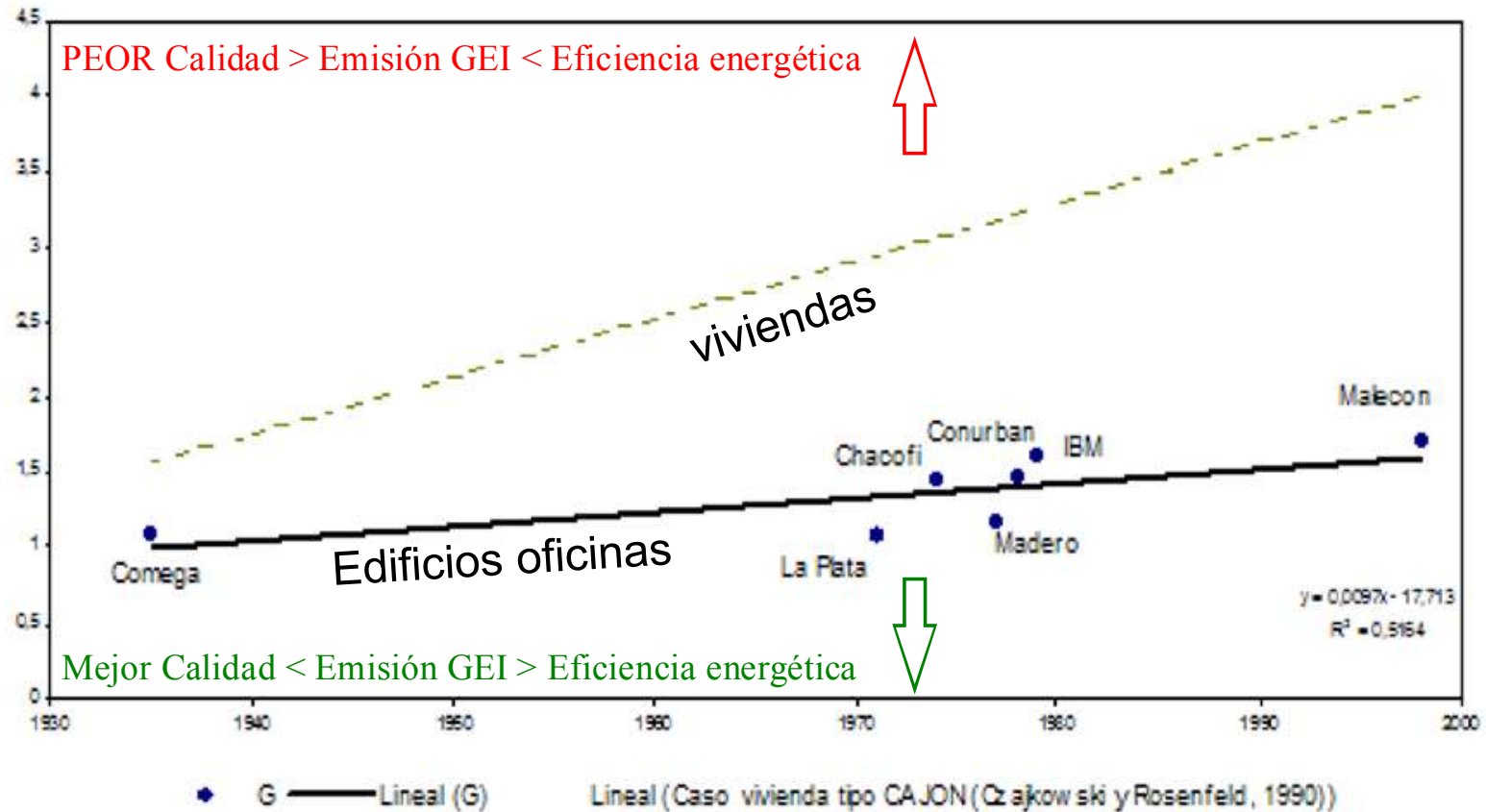
¿Cómo construimos hoy?



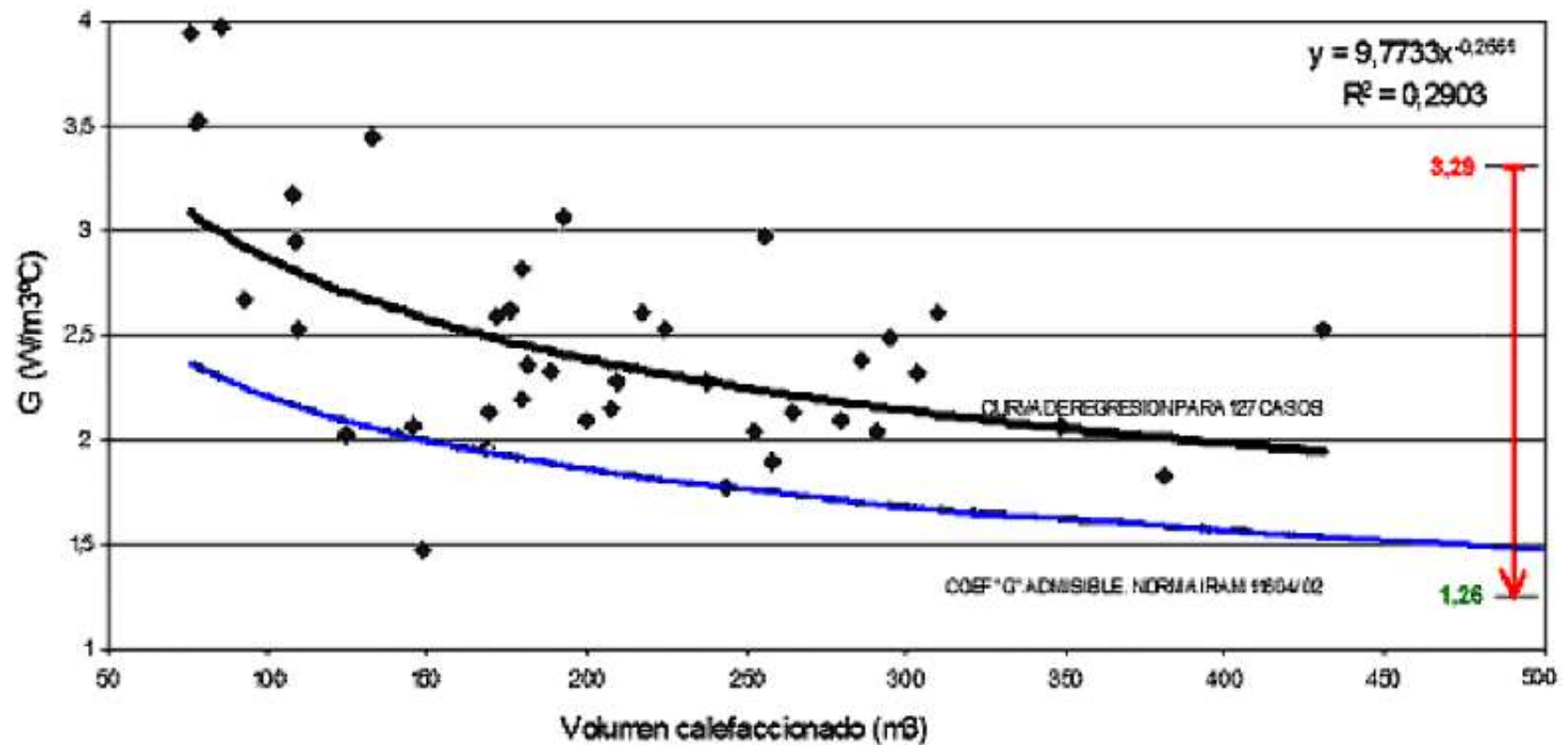
Plaza Paso, La Plata.

Estado de situación del parque edilicio en AMBA

Indicador: G_{cal} [$W/m^3.K$]



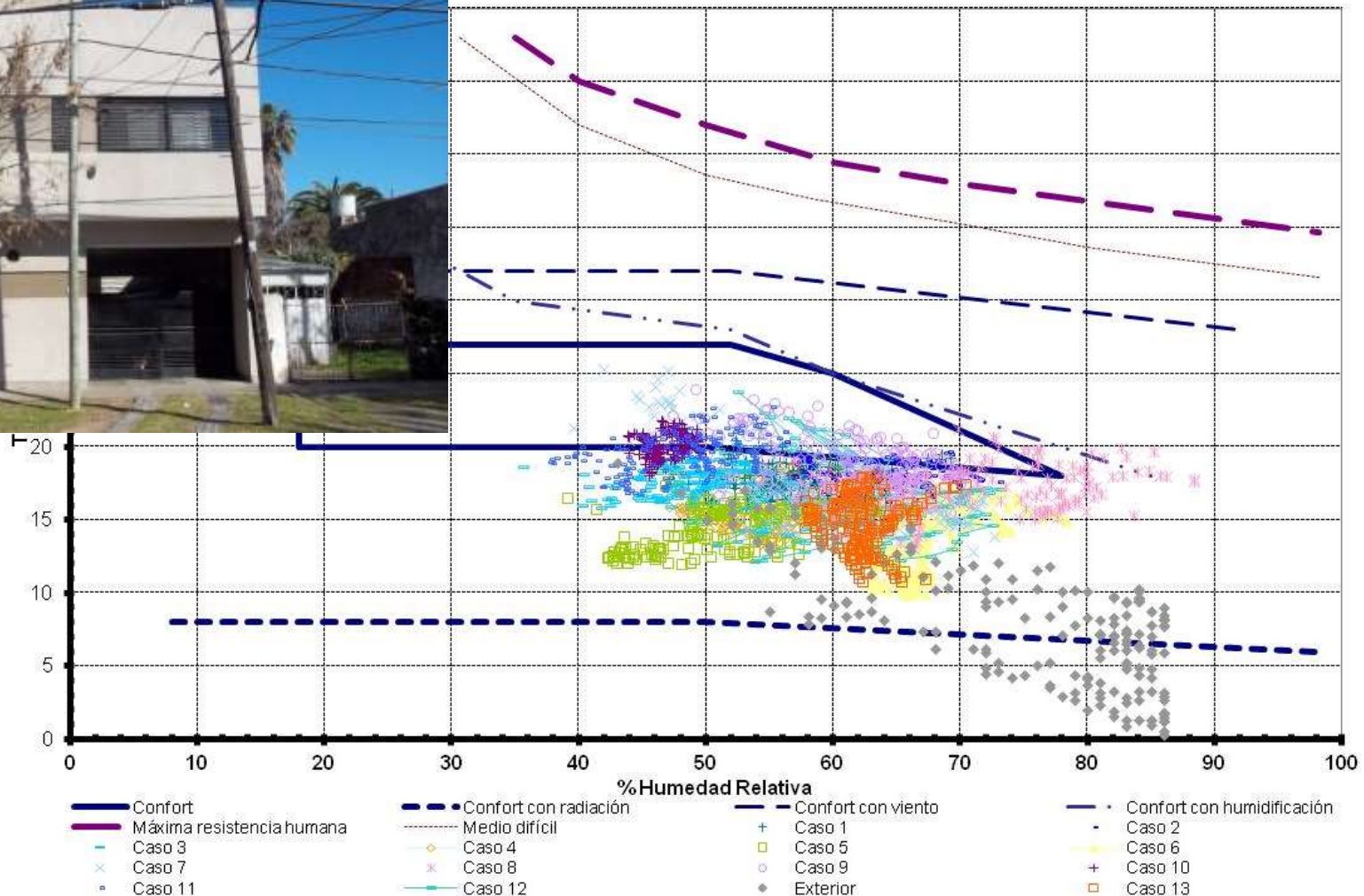
Eficiencia de las viviendas en el AMBA respecto del G_{cal} admisible IRAM 11604



Baja habitabilidad, consumiendo energía

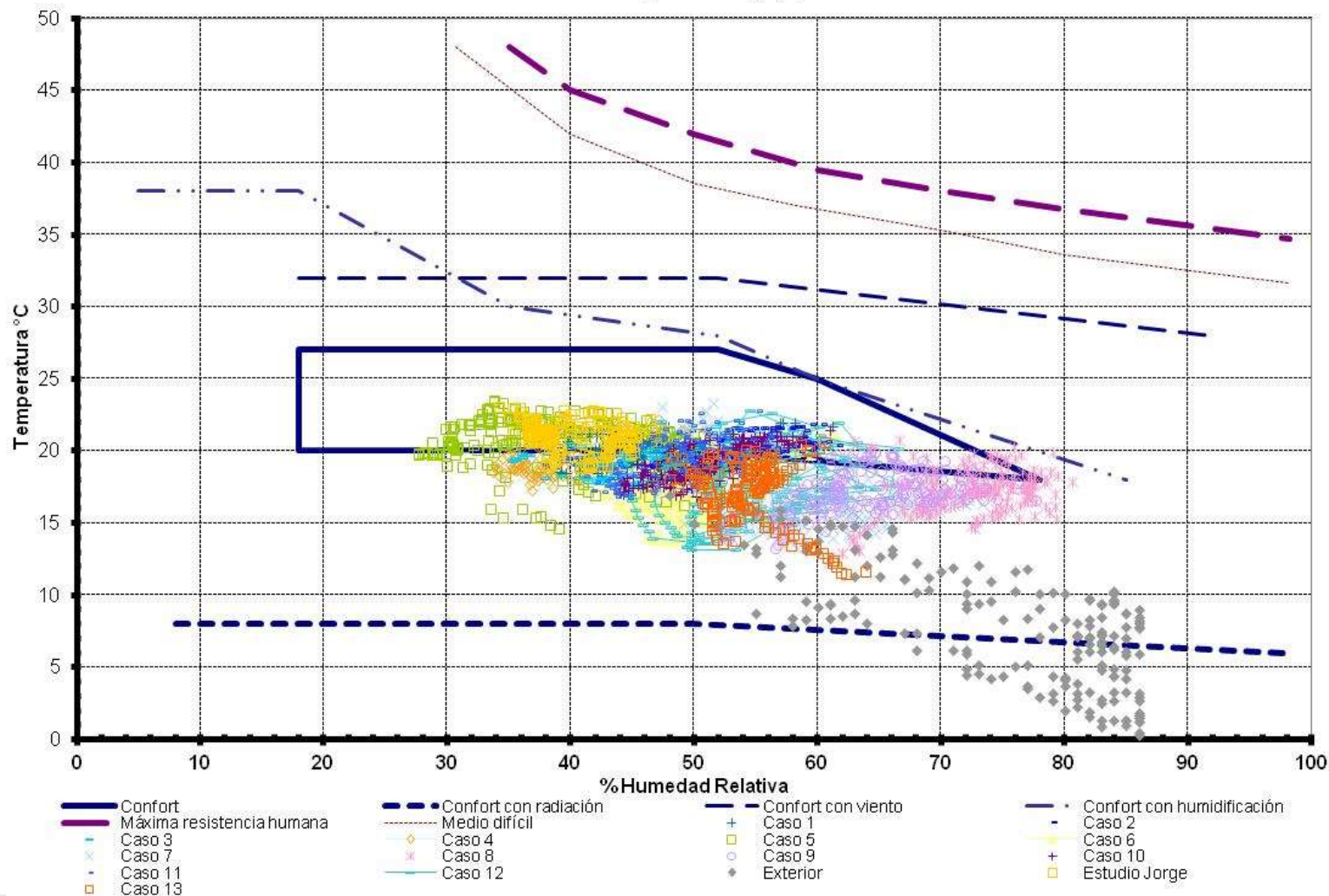


Climograma V. Olgyay (Zona NOCTURNA)



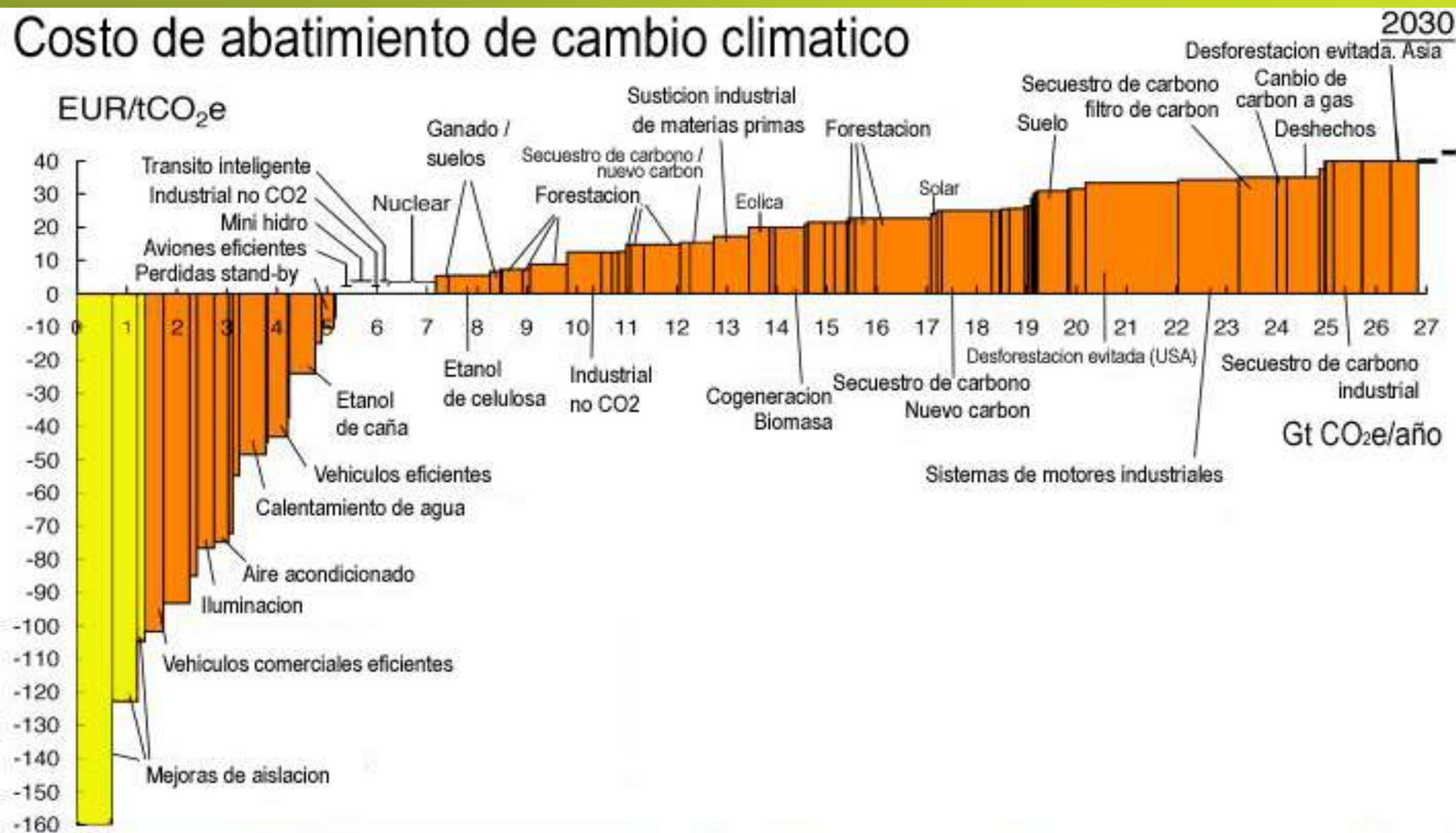
¿Hay confort en viviendas de clase media urbana....?

Climograma V. Olgyay (Zona DIURNA)



Monitoreo
simultaneo de
12 viviendas.
Zona de uso
diurno. La Plata,
julio 2012.

Costo de abatimiento de cambio climatico



Provincia de Buenos Aires, primera con ley vigente de EE en la construcción

Ley 13.059/03 de la Provincia de Buenos Aires que establece: las condiciones de acondicionamiento térmico exigibles en la construcción de los edificios.

Expediente N° 2416-13646/04

Regula transmitancia térmica envolvente y adopta nivel B IRAM 11605

aplicable a: Muros exteriores, Pisos, Techos, Ventanas

Regula carga térmica en calefacción Gcal IRAM 11604

Regula transmitancia térmica y permeabilidad al aire de ventanas 11507-1 y -4,

Regula riesgo de condensación superficial e intersticial en cerramientos opacos en paños centrales y condiciones especiales. IRAM 11625 y 11630.

REGLAMENTADA por
Decreto 1030 – La Plata, 2 de julio de 2010

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, se suma a la sustentabilidad edilicia.

Ley 4458/12 de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires que establece: las condiciones de acondicionamiento térmico exigibles en la construcción de los edificios.

**IMPACTO
??**

Incorpora las Normas IRAM de la Ley 13059/03 y su D.R. 1030/10 sumando a la IRAM 11659-1 y 2 sobre Ahorro de energía en refrigeración.

Ciudad de Rosario, única con Código de Edificación vigente de EE en la construcción

Ciudad de Rosario: "Ordenanza 8757: Aspectos Higrotérmicos y demanda Energética de las Construcciones". Promulgada el 17/05/2011 y modifica la Ordenanza 4975/1990 que trata sobre Reglamento de Edificación de la Ciudad de Rosario.

Regula transmitancia térmica envolvente y adopta nivel B IRAM 11605

Muros exteriores 1,00 W/m²K e interiores y medianeros 1,30 W/m²K

Pisos 0,60 W/m²K

Techos 0,48 W/m²K

Ventanas 2,80 W/m²K

Regula carga térmica en calefacción Gcal IRAM 11604

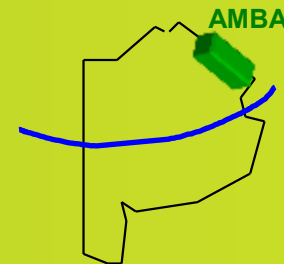
Regula carga térmica en refrigeración Gref IRAM 11659-1-2

Regula vidriados con FES > 0,3 y < 0,45 de IRAM 11659-1

Regula % de huecos por orientación

Regula permeabilidad de ventanas

Se está aplicando y es el modelo de referencia para la Subsecretaría de Eficiencia Energética de la Nación



Los K admisibles

Elemento	Invierno		Verano		Color
	$\geq 0^\circ\text{C}$	-5°C	Zona III y IV		> 0.8
Muros	1.00	0.83	1.25	1.06	- 15%
Techos	0.83	0.69	0.48	0.38	-20%

Espesor del aislamiento

	GLP+B +E	Espesor de cálculo			Espesor práctico		
		LV	EPS	PUR	LV	EPS	PUR
Muro *	*	1.96	1.68	1.15	5	2	1.2
Techo chapa *	*	3.68	3.15	2.16	5	3.5	2.2
Techo losa H°A° *	*	6.36	5.43	3.72	7	6	4

* Soluciones constructivas usuales en la actualidad sin aislamiento térmico de masa. Ladrillo hueco de 12x18x33 9 orificios revocado ambas caras $R = 0.58 \text{ m}^2\text{K/W}$; chapa sobre entablonado y cielorraso suspendido tabla yeso roca; losa H°A° lleno con contrapiso pendiente carpeta concreto y membrana cielorraso aplicado.

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D3	Uso	Vivienda Individual
----------------	----	-----	---------------------



1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES				
	58.1 E	CALEFACCIÓN		ACS		
		E		G		
		Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² año]		Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² año]		
		22.82		20.47		
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN		
		G		-		
	Emisiones globales [kgCO ₂ /m ² año]		Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² año]		Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² año]	
	58.10		14.80		-	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.


2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
	
60.49 D	7.78 C
Demanda global de calefacción [kWh/m ² año]	Demanda global de refrigeración [kWh/m ² año]
60.49	7.78

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

Por energía primaria se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes renovables y no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES	
		
	CALEFACCIÓN	ACS
	D	G
	Energía primaria calefacción [kWh/m ² año]	Energía primaria ACS [kWh/m ² año]
	85.87	77.04
	REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN
	G	-
	Energía primaria refrigeración [kWh/m ² año]	Energía primaria iluminación [kWh/m ² año]
	59.54	-
Consumo global de energía primaria [kWh/m ² año]		
222.45		

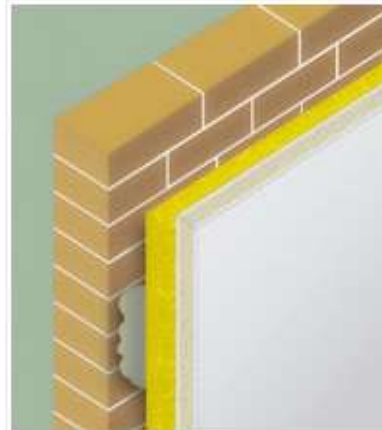
Un mejor etiquetado y calificación energético ambiental edificio

Se está modificando la IRAM 11900

Un mejor y más completo sistema de divulgación



¿QUÉ ES UN SISTEMA DE AISLAMIENTO TÉRMICO POR EL INTERIOR?



Fuente: Pladur

Consiste en aplicar el aislante térmico por el interior del edificio y revestirlo con material adecuado. Es un sistema a emplear en casos de rehabilitaciones interiores, aprovechando la realización de dichos trabajos, o cuando no se desea modificar el aspecto exterior del edificio (caso de edificios históricos).

Los materiales comúnmente empleados son poliestireno expandido, o lanas minerales, con revestimientos a base de placa de yeso laminado, ladrillo etc.

Ventajas:

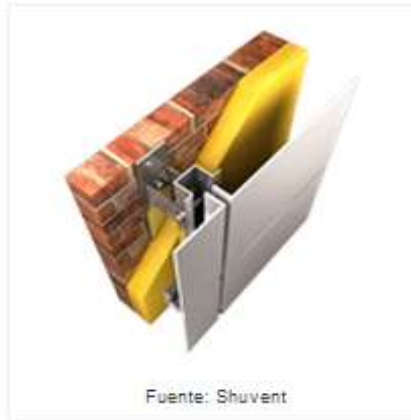
- Mínimo mantenimiento
- No se precisan sistemas de andamiaje que invadan la vía pública
- Único sistema adecuado para edificios con grado de protección para patrimonio histórico

A tener en cuenta:

- Coste medio-alto
- Pérdida de superficie útil
- No resuelve los puentes térmicos
- Presenta molestias para los usuarios del edificio en caso de estar ocupado

Un mejor y más completo sistema de divulgación

¿QUÉ ES UN SISTEMA CON FACHADA VENTILADA?



Un sistema con fachada ventilada, está formado por un aislamiento rígido o semirrígido, generalmente lana mineral, fijado a la fachada existente, y una hoja de protección (formada por vidrios, bandejas, composite, etc) separada del aislamiento, formando una **cámara por donde circula el aire** por simple convección. La hoja de protección se fija al muro soporte mediante subestructuras diseñadas al efecto.

Ventajas:

- Se eliminan los puentes térmicos, al adecuarse a la forma geométrica de la fachada
- Se mejora la estética de la fachada, rejuveneciendo su aspecto
- Mínimo mantenimiento
- Evita trabajos en el interior. Se puede instalar en inmuebles ocupados con pocas molestias para los usuarios
- No reduce espacio útil
- Mejora de aislamiento acústico
- Se disminuyen las ganancias por radiación solar directa
- Protección estructural contra agresiones externas (lluvia, polución...)
- Conservación de la inercia térmica
- Acompañado de condiciones de ventilación, contribuye a la eliminación de problemas de salubridad interior, como humedades y condensaciones
- No precisa de preparaciones previas de la superficie del muro
- Permite opcionalmente, alojar instalaciones entre la cámara y el aislante



Comenzar
a subsidiar
la
eficiencia
energética
y no el
derroche

[/GobSantaFe](#)
[@gobsantafe](#)
[/Gobsantafe](#)

PROGRAMA

UN SOL PARA TU TECHO

LINEA DE CREDITO PARA CALEFONES SOLARES

COMPRALO

en 60 CUOTAS
FIJAS EN PESOS

ó 18 CUOTAS
SIN INTERES
CON TARJETA DEL NBSF

Una iniciativa para que familias de toda la provincia, accedan a una fuente de energía renovable y económica para el calentamiento del agua.

Avanzamos en políticas inclusión social y cuidado del medio ambiente.

Créditos disponibles en todas las sucursales de Nuevo Banco de Santa Fe. Sólo para la adquisición de equipos de fabricación nacional evaluados por INTI. **Más info:** sser@santafe.gov.ar / Subsecretaría de Energías Renovables - Secretaría de Estado de la Energía - Provincia de Santa Fe

Un Sol para tu Techo

Edificios energéticamente eficientes y generadores de energía



Hotel Hilton, Miami.

Edificios energéticamente eficientes y generadores de energía



CIEMAT, Madrid. 2018.

Edificios energéticamente eficientes y generadores de energía



Laboratorios CIEMAT, Madrid. 2015.

Mirar diferente la realidad para entenderla y modificarla

Pobreza energética

La rehabilitación energética masiva, una solución a largo plazo

En los países en vías de desarrollo la falta de acceso a la energía mata y enferma de muchas maneras. Pero en los países desarrollados también hay un fenómeno doméstico, difuso e invisible que está provocando enfermedad y vulnerabilidad social. Es la pobreza energética. Algunos países como Reino Unido han puesto en marcha políticas contra ella. Aquí, y más en un momento de crisis, el problema es grave desde el punto de vista social, de salud, económico y ambiental.

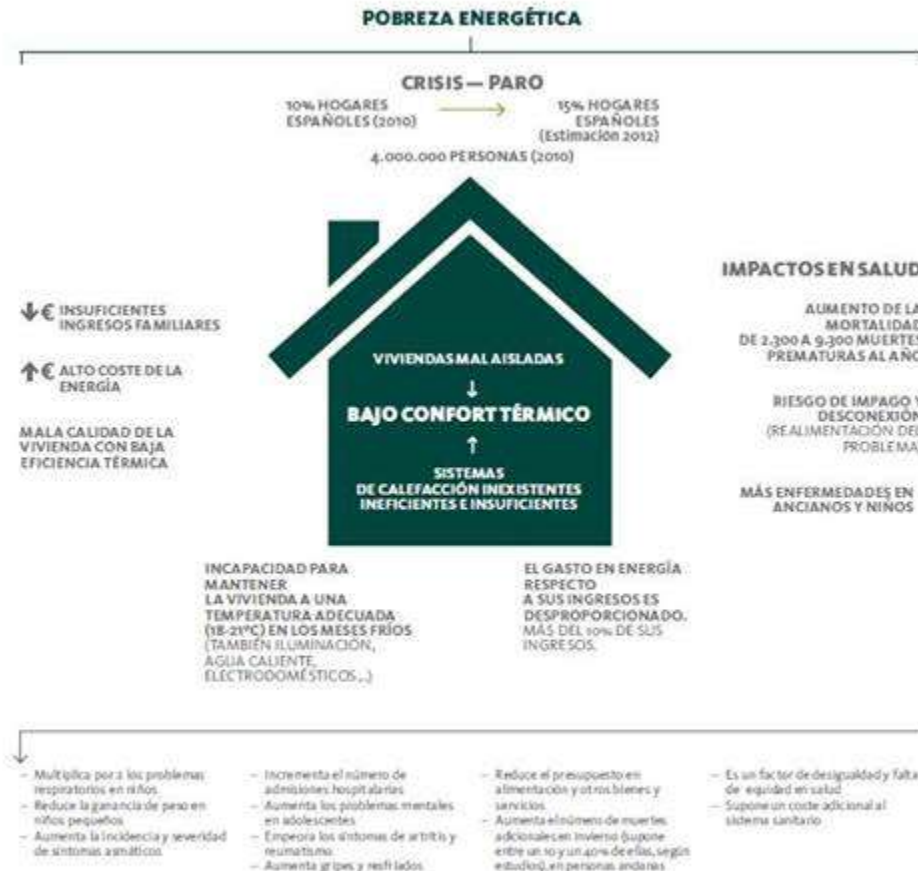
► VER TAMBIÉN "HOGARES VERDES" (PÁG 30-31)

Tasa de pobreza energética (% de hogares) de acuerdo en el enfoque de gastos de energía e ingresos del hogar (EPF), por Comunidades Autónomas (promedio 2006-2010). Fuente: INE (14)



El concepto de pobreza energética fue creado por Brenda Boardman y en España ha sido ampliamente desarrollado y estudiado por la Asociación de Ciencias Ambientales, ACA, que realizó un profundo estudio presentado en 2012 del que se ha extraído integralmente esta información.

LA POBREZA ENERGÉTICA ES LA SITUACIÓN QUE SUFREN LOS HOGARES QUE SON INCAPACES DE PAGAR UNA CANTIDAD DE SERVICIOS DE ENERGÍA SUFICIENTES PARA LA SATISFACCIÓN DE SUS NECESIDADES DOMÉSTICAS



La rehabilitación de la vivienda, con la mejora de la eficiencia energética en los edificios residenciales, supondría una gran mejora ambiental, energética, económica y social

Algunos parámetros

☐ Lo más económico es una envolvente eficiente.

- ☐ Orientar bien el edificio (si se puede) con protección solar.
- ☐ Usar artefactos etiqueta A.
- ☐ Agregar un calentador de agua solar.
- ☐ Usar iluminación LED.
- ☐ Aislar muros y techos.
- ☐ Usar ventanas con DVH y un % de vidriado $< 15\%$.
- ☐ Usar tecnología domótica
- ☐ Generar electricidad con renovables *on-grid* (sin acumular).
- ☐ Acumular energía (solo para grandes edificios o conjuntos de viviendas).
- ☐ Generar electricidad con renovables *off-grid*.

☐ La clave es “pasivizar” el edificio todo lo posible.

Propuesta LAYHS-MCTI

Cubierta liviana 10 cm aislante térmico $K = 0.3 \text{ W/m}^2\text{K}$
Opción techo plano H°A°

Reserva agua fría
y sistema ACSolar

Captador solar pasivo calefacción con o
sin ventilación

Lote de 4 x 20 m

Muros H°A° con 5 cm SATE
 $K = 0.5 \text{ W/m}^2\text{K}$

Piso elevado 1,2 m sobre pilotes

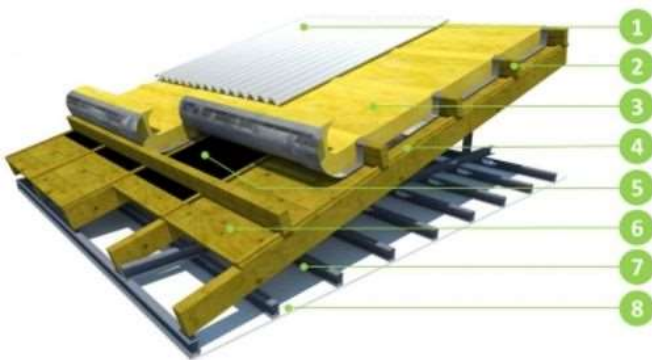
Retiro frente 5 m para auto

Apareamientos mixtos
de dúplex 64m²,
mono ambientes 32m² o
semipisos 64m²

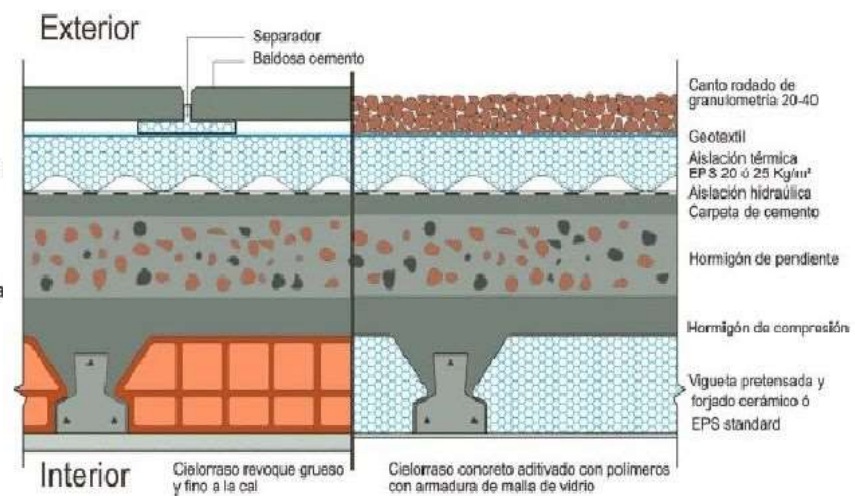
Programa eCASA-BA del Ministerio de
Ciencia, Tecnología e Innovación

Módulo sanitario de fitotratamiento





1. Chapa
2. Clavadera
3. Rolac Plata Cubierta
4. Listón
5. Protección Hidrófuga
6. Machimbre
7. Ático Cerrado
8. Placa de Yeso



Aislamiento de techos

Aislamiento de muros con sistema EIFS / SATE

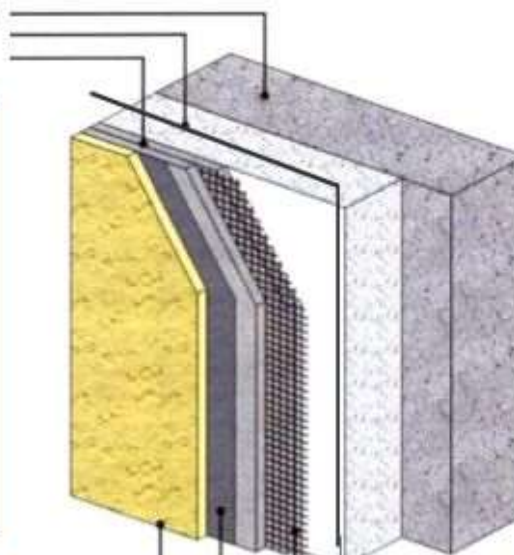
CONCEPTO

consisten en un panel aislante prefabricado adherido al muro cuya fijación habitual es con adhesivo y fijación mecánica.

el aislante se protege con un revestimiento constituido por una o varias capas de morteros, una de las cuales lleva una malla como refuerzo.

El revestimiento se aplica directamente al panel aislante, sin intersticios de aire ni capa discontinua.

soporte
placa de aislamiento
mortero capa base

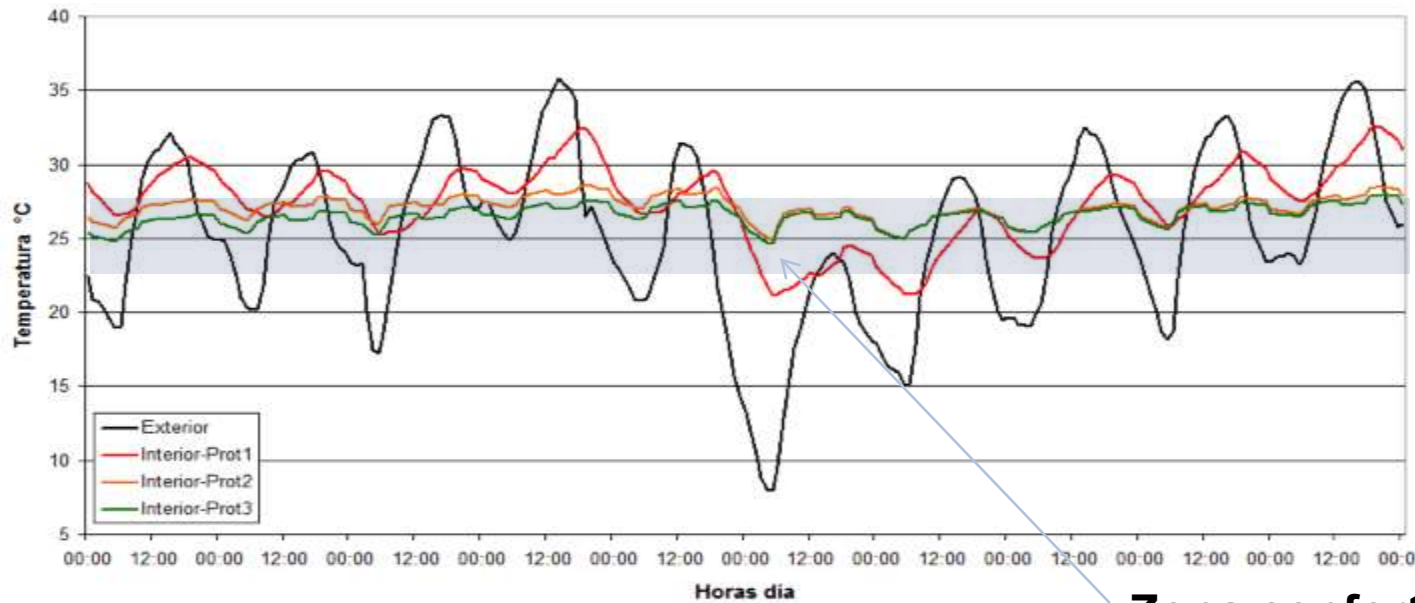


malla de refuerzo
imprimación
capa de acabado

Programa aCASA-BA del Ministerio de
Ciencia, Tecnología e Innovación

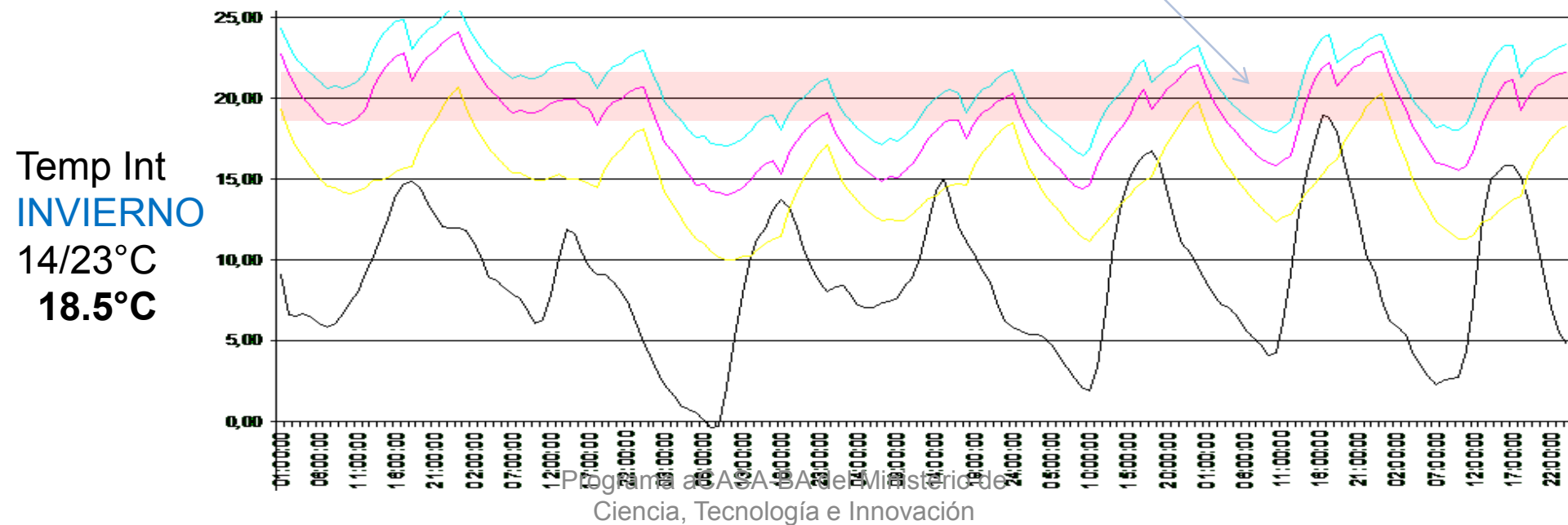


Comportamiento térmico esperable

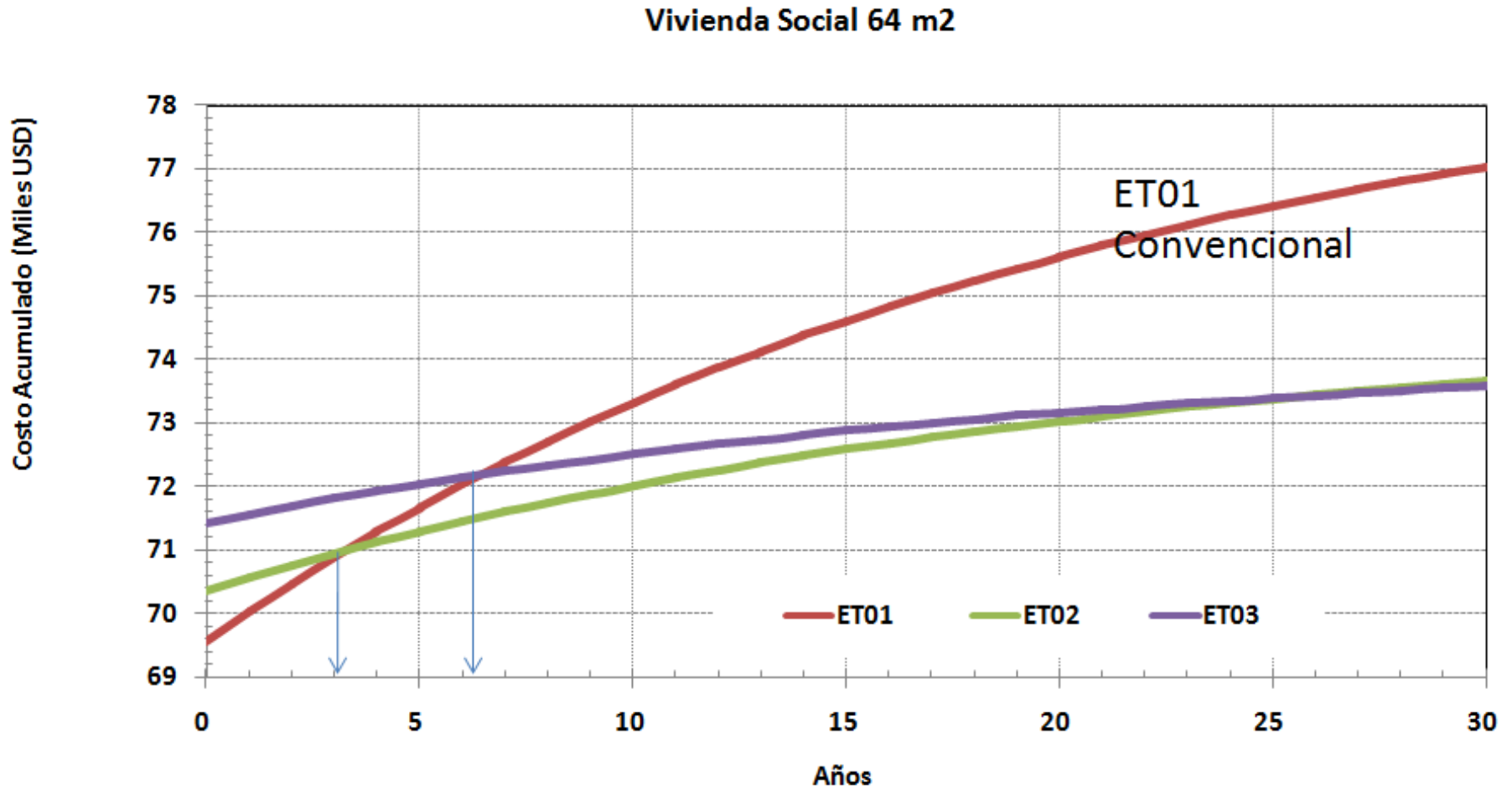


Temp Int
VERANO
25/27°C
26°C

Zona confort



Amortización de inversiones



Preguntas finales

¿Pueden nuestras escuelas, sus docentes y alumnos proponer arquitectura para un escenario de máxima carencia de recursos energéticos y de materiales para edificios?

¿Podemos imaginar, confrontar y destazar el sistema de enseñanza de la arquitectura, para redefinir su proceso de enseñanza-aprendizaje hacia la sustentabilidad?

¿Somos conscientes del daño global que causa la Corporación de la Arquitectura?

¿Tiene alguna utilidad someternos a un sistema de certificación verde?

Decálogo de términos guía

Imaginario alternativo de la arquitectura hacia una transición sustentable

- Rehabilitar
- Pasivizar
- Compartir
- Prestación
- Complejidad
- Evolución
- Mantenimiento
- Prosumidor
- Certificar
- Etiquetar

CONVENIO FAU-UNLP Y MCTI-BA para Prácticas Preprofesionales Asistidas



GRACIAS

Pensemos, diseñemos y construyamos de
forma sustentable

layhs@fau.unlp.edu.ar // czajko@ing.unlp.edu.ar

www.arquinstal.com.ar